

Metamodelo Ontológico como Garantía de Calidad en el Desarrollo de Software

Rebeca Yuan*, Carlos Salgado⁺, Alberto Sánchez⁺, Mario Peralta⁺

*Ingeniería de Software, Departamento en Ingeniería en Sistemas de Información
Facultad Regional San Francisco – Universidad Tecnológica Nacional

ryuan@sanfrancisco.utn.edu.ar

⁺Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis

Ejército de los Andes 950 – C.P. 5700 – San Luis – Argentina

e-mail: {csalgado, alfanego, mperalta}@unsl.edu.ar

RESUMEN

La calidad en el desarrollo del software, es un elemento “distintivo” para aquellas organizaciones que buscan lograr posición y competitividad en el mercado [1, 2]. La implementación de la misma, implica buenas prácticas, desde la extracción de requerimientos hasta su testeo y entrega; siendo la primera etapa del proceso la base fundamental para asegurar el éxito del software desarrollado [2,3]. La extracción de requerimientos del software no es tarea sencilla; la interpretación del cliente, la transferencia hacia los desarrolladores, y su evaluación final, genera la necesidad de distintas herramientas que den soporte a éstas tareas y colaboren con la gestión de calidad. El presente trabajo busca analizar y definir cómo el uso de Modelos Ontológicos logra mejorar la etapa de educación de requerimientos del software, colaborando con las distintas normas de calidad que las empresas establecen; garantizando que en la etapa de testeo los errores conceptuales disminuyan.

Palabras Claves: *Calidad de Software, Modelos Ontológicos, Educación de Requerimientos, Machine Learning.*

CONTEXTO

El presente es un trabajo realizado en conjunto entre el Grupo de Investigación sobre Aplicaciones Inteligentes (GISAI), de la

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco bajo Resolución de CD N°1126/2015 de fecha 9/11/2015 y el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el desarrollo de Software con Calidad – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto PROICO N° P-031516.

1.INTRODUCCIÓN

La velocidad en el procesamiento de la información otorga al desarrollo del software un marco potencial para la creación de nuevos sistemas. Organizaciones y empresas que brindan servicios, buscan incorporar nuevas herramientas tecnológicas que otorguen un valor agregado a sus clientes. Esta posibilidad de contar con hardware preparado para soportar grandes procesamientos, abrió las puertas a la Inteligencia Artificial, y con ella a herramientas basadas en aprendizaje automático (Machine Learning)[4], que avanzaron un paso más en las posibilidades de servicio que puede ofrecer un negocio. Conocer las necesidades de los clientes, sus gustos y tendencias, mejorar la comunicación (a través de *chatbot*), optimizar la seguridad en la información de las empresas, automatización y desarrollo de servicios; podemos nombrar infinidad de beneficios, pero nunca podemos olvidar, que el inicio de

cualquiera de las soluciones nombradas anteriormente, parten de una necesidad por parte de nuestros clientes, *sus requerimientos*. Según una de las especificaciones de la IEEE un requerimiento es: “Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal” (Std 610,12-1900,IEEE:62)[5]; el cumplimiento de esta definición es base para verificar si se cumplen o no las necesidades del o los clientes, siguiendo un estándar de calidad. El descubrir, saber interpretar e implementar esa solicitud es lo que distingue a un desarrollo exitoso. Algunas organizaciones tienen la posibilidad de encontrarse acompañadas por profesionales expertos en la extracción, definición y análisis de requerimientos que no solo descubren lo que el cliente busca, sino que saben proyectar a estas empresas para tiempos futuros, explotando esos requerimientos, para contar el día de mañana con información que alimente sistemas inteligentes [6]. La complejidad del problema a resolver, la comunicación entre clientes, usuarios y desarrolladores, el descubrimiento de requerimientos ocultos, son algunos de los problemas que se enfrentan a la hora de comenzar el ciclo de vida del software.

La implementación de normas de calidad en el desarrollo de software aporta buenas prácticas de trabajo y herramientas que establecen un orden y organización para la captura de datos. La familia de normas ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (*System and Software Quality Requirements and Evaluation*), ofrece un marco de trabajo común para evaluar la calidad del software. El Modelo de Madurez y Capacidad Integrado (CMMI), también brinda buenas prácticas que van desde el desarrollo y mantenimiento, hasta la puesta en marcha del producto de software [1,2,3]. Si bien los beneficios que brinda la implementación de Normas de Calidad es

importante, no todas las empresas de software acceden a dicha implementación. Por este motivo, y siguiendo los lineamientos propuestos por las normas de calidad mencionadas, la incorporación de *ontologías* en la captura de requerimientos y modelado de negocio lograría mejorar el entendimiento compartido de los actores del proyecto (cliente-analista-desarrollador), reduciendo el número de errores conceptuales y tiempos en la etapa de desarrollo, permitiendo la trazabilidad de cada requerimiento.

La ontología es una disciplina muy antigua; que es aplicada en distintos ámbitos. En la antigüedad, ésta significaba la comprensión general del ser, esto dentro de una perspectiva metafísica. Buscando alejarnos de esta mirada inicial y filosófica, Gruber en 1993 [7,8] la establece como “Una especificación formal, explícita de una conceptualización compartida”, por lo expresado esta disciplina aporta un lenguaje común, reduciendo la ambigüedad de conceptos, logrando un entendimiento compartido sobre distintos problemas, además de facilitar la comunicación entre los actores del proyecto [9]. Este modelo semántico ofrece una abstracción sobre un área de conocimiento. Estas cualidades positivas hacen a la ontología una herramienta importante dentro del proyecto de software, muchas veces ignorada por la Ingeniería del Software. La ontología también forma parte de una rama de la Inteligencia Artificial, se la encuadra también dentro de la Ingeniería del Conocimiento [6]. Existen muchos antecedentes de aplicación de ontología en la extracción de requerimientos y muchos investigadores se encuentran buscando una ontología genérica o meta-ontología que permita una extracción óptima de los mismos, yendo desde lo general hasta el detalle de los requisitos. De acuerdo al nivel de generalidad, Guarino [10] propone una clasificación de Ontologías de Alto Nivel, (así

también otras de Dominio, de Tareas y de Aplicación); la cual permite describir conceptos generales independientes del dominio o problema; en una investigación realizada (Aranda & Ruiz, 2005) [11,12] se clasifica y comparan distintas ontologías de diferentes autores; la investigación que nos compromete busca comenzar por una ontología de alto nivel de generalidad para luego bajar a conceptos del proceso o tarea; una ontología de orden general (Meta-ontología), compuesta por distintas categorías que a su vez se dividen en niveles más bajos.

El uso de las ontologías no solo mejora el entendimiento entre los distintos actores que forman parte del proyecto de software, sino que también persigue a través de esta ontología genérica la usabilidad de la misma en distintos dominios.

En base a lo expuesto, en la presente línea de investigación se está trabajando en el Análisis y definición de Ontologías y el establecimiento de una Meta-ontología para la Educción de Requerimientos.

2.LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Siguiendo la línea de investigación correspondiente a lo expuesto en este trabajo, se llevan a cabo actividades relacionadas con las siguientes áreas temáticas:

- Ingeniería de Software.
- Calidad de Software.
- Sistemas Inteligentes.

El presente proyecto de investigación cuenta con varias etapas: 1) Estado del arte de la Ontología, 2) Análisis de los distintos artefactos que surgen de la aplicación de normas de calidad (ISO/ CMMI) para la extracción de requerimientos; 4) Estudio de Meta-Ontologías para la extracción de Requerimientos. 5) Aplicación de Modelos Ontológicos para la Educción de

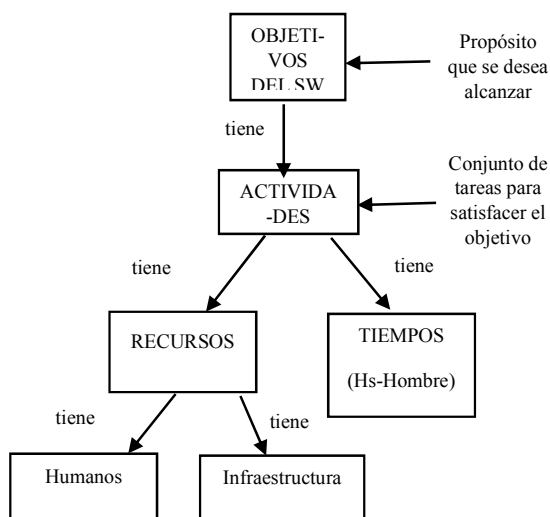
Requerimientos 6) Validación de la propuesta ontológica.

3.RESULTADOS ESPERADOS

En paralelo a la primera etapa definida como parte del trabajo de tesis (Estado del Arte de la Ontología), se realizó un relevamiento a cinco (5) empresas de desarrollo de software de la ciudad y región. La consulta estuvo dirigida a Analistas, Desarrolladores y encargados de Testing; de estos actores, quien tiene la primera entrevista con el cliente o con el área que requiere el software, es el Analista (o Ing. En Sistemas). En todas las empresas consultadas se cuenta con personal experto y con más de seis años de antigüedad en el puesto; en ésta etapa se identifica el objetivo general del desarrollo, los tiempos aproximados de trabajo y los recursos que se necesitan para ejecutarlos. Continuando, el cien por ciento (100%) trabaja la extracción de requerimientos en *texto plano* y sólo un 5% intenta aplica metodologías ágiles para dar soporte a la extracción y seguimiento de los mismos. La mayoría pretende seguir algún estándar de calidad o buenas prácticas de desarrollo (pero no buscan la certificación); emplean herramientas propuestas por metodologías como Scrum o estándares propuestos por IEEE (Historias de usuario, Documentos estáticos, etc). Una de las empresas consultadas, trabaja en la parte de testing con la certificación internacional otorgada por ISTQB (International Software Testing Qualifications Board) pero al momento de implementarla se topan con un problema en la etapa de extracción de requerimientos; los mismos se encuentran poco documentados o explícitos, generando así problemas para determinar si lo que el cliente pidió fue lo desarrollado en forma correcta; esta forma de trabajo no vislumbra la posible aplicación de una solución inteligente a futuro.

Queda así determinado; qué para todas las empresas entrevistadas, todos los proyectos de software comienzan con la “entrevista” al cliente; es la principal fuente de extracción de información, continuando con el análisis de documentos propios de cada negocio, toda la información recolectada queda detallada en forma textual por los analistas, para ser enviada a las siguientes etapas del ciclo del proyecto.

Con la información adquirida, podemos plantear una primera versión de Meta-Ontología y verificar la propuesta por Guarino donde establece que “se describen conceptos generales como espacio, tiempo, acción...”[13]. Los componentes de una ontología también varían según distintos autores, pero en grandes rasgos, se presentan como axiomas, clases o tipos, instancias o individuos, relaciones, propiedades, etc.



Primera versión de Meta-ontología propuesta

El cuadro muestra la primera propuesta de Meta-ontología, obtenida de las encuestas realizadas; queda pendiente la validación de la misma y su mejora.

El trabajo continuará con el planteo de distintas herramientas ontológicas que cubran la lingüística utilizada en las distintas entrevistas con los clientes; como ser el estudio

del Universo del Discurso (UdeD) y el Léxico Extendido del Lenguaje (LEL)[12]; buscando identificar todo el vocabulario y su semántica; práctica recomendada por la IEEE para las especificaciones de los requisitos de software y distintas herramientas que enriquezcan el entendimiento del lenguaje. Se cerrará la investigación con la validación de la ontología establecida.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el marco de esta línea de investigación, se está desarrollando una tesis para la Maestría en Calidad de Software dictada por la Universidad de San Luis bajo Resolución ME N° 1589/13. En el ámbito de dicho proyecto se propone la investigación sobre el impacto de un Meta-modelo Ontológico para la extracción de requerimientos del Software. Como docente de la Cátedra Inteligencia Artificial, la implementación de la ontología establece un marco necesario para el análisis y estructura de datos; base necesaria para el desarrollo de herramientas basadas en Machine Learning (Aprendizaje automático).

En forma paralela, se está trabajando en el Monitoreo de Carga No Intrusiva (NILM) implementando una Red Neuronal Artificial (RNA) para la identificación de artefactos eléctricos. La aplicación de herramientas de Machine Learning en distintos tipos de dominio es uno de los objetivos del grupo de investigación. El equipo de esta línea de investigación está conformado por docentes y alumnos de las carreras de Ingeniería en Sistemas de Información, Electrónica y Electromecánica.

De los docentes involucrados en el proyecto, uno de ellos se encuentra cursando un Doctorado de Ingeniería con mención en Sistemas de Información, en la UTN Facultad Regional Santa Fe.

Como iniciativa de este trabajo, y con el objeto de volcar lo aprendido en el grupo, se prevé la capacitación y formación de recursos humanos, por medio de las siguientes actividades:

- Participación en cursos de actualización y posgrado en el área de estudio (Ontologías, Ciencia de Datos, *Machine Learning* e Inteligencia Artificial).
- Transferencia de conocimiento y resultados a otras áreas de la facultad y a la industria local.
- Incorporar el conocimiento adquirido en las cátedras referentes a la temática planteada.
- Ofrecer charlas informativas del desarrollo e implementación del proyecto a distintos sectores de la industria y cátedras afines a la investigación.
- Convocar e introducir a los alumnos de las carreras de Ingeniería en Sistemas de Información, a la realización de actividades de investigación y desarrollo.

5.BIBLIOGRAFÍA

- [1] Piattini Velthuis, M. G., García Rubio, F. O., García Rodríguez de Guzmán, I., & Pino, F. (2011). *Calidad de Sistemas de Información*. México: Alfaomega Ra-Ma.
- [2] Sangüesa, M., Mateo, R., & Hzarbe, L. (2006). *Teoría y Práctica de la Calidad*. Madrid, España: Thomson.
- [3] Ishikawa, K. (1994). *Introducción al Control de Calidad*. Madrid, España: Díaz de Santos S.A.
- [4] Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw - Hill Science.
- [5] Electrónica, I. d. (s.f.). Std 610,12-1900,IEEE:62. Obtenido de <https://www.ieee.org/>
- [6] Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. Prentice Hall Series - Pearson.
- [7] Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specification.
- [8] Arias, C. M. (2005). *La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software*. InterSedes@Universidad de Costa Rica, Vol. 6.
- [9] Zapata , C. M., Giraldo, G. L., & Urrego Giraldo, G. A. (2010). Las ontologías en la ingeniería del software: un acercamiento de dos grandes áreas de conocimiento. *Ingenierías Universidad de Medellín*, 91-99.
- [10] N., Guarino. (1998). *Formal Ontology in Information Systems*. Amsterdam: IOS Press.
- [11] Aranda, G. N., & Ruiz, F. (2005). *Clasificación y ejemplos del uso de ontologías en Ingeniería del Software*.
- [12] Zapata, C. M., Giraldo, G. L., & Mesa, J. E. (2010). Una propuesta metodológica para la educación de requerimientos. *INGENIARI*, pp. 26-37.
- [13]García-Peñalvo, F. J. (s.f.). *Web Semántica y Ontologías*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/267222548_Web_Semantica_y_Ontologias.